



B1en

Docket No. 1232-4827

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): Fujimoto

Group Art Unit: 2615

Serial No.: 10/085,540

Examiner: L. Ye

Filed: February 27, 2003

For: IMAGING APPARATUS, IMAGING OPTICAL UNIT, AND IMAGING SYSTEM

**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY**

Mail Stop Issue Fee  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application filed in: Japan

Application filed in: Japan

In the name of: Canon Kabushiki Kaisha

In the name of: Canon Kabushiki Kaisha

Serial No: JP2002-046420

Serial No: JP2001-055510

Filing Date: February 22, 2002

Filing Date: February 28, 2001

☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicants submit duly certified copies of said foreign applications.

☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_.

Respectfully submitted,  
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: August 23, 2005

By: \_\_\_\_\_

Brian W. Brown

Registration No. 47,265

(202) 857-7887 Telephone

(202) 857-7929 Facsimile

**Correspondence Address:**

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.  
3 World Financial Center  
New York, NY 10281-2101

CFV 00017  
US  
USSN 10/085,540

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2001年 2月28日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2001-055510

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願

country code and number  
of your priority application,  
used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2001-055510

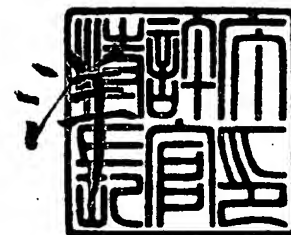
願 人  
Applicant(s): キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2005年 8月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川





【書類名】 特許願

【整理番号】 4349018

【提出日】 平成13年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 7/00  
H04N 5/00

【発明の名称】 撮像装置および撮像表示システム

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式  
会社内

【氏名】 藤本 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067541

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸田 正行

【選任した代理人】

【識別番号】 100104628

【弁理士】

【氏名又は名称】 水本 敦也

【選任した代理人】

【識別番号】 100108361

【弁理士】

【氏名又は名称】 小花 弘路

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044716

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置および撮像表示システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子を構成する各画素から光電変換により出力された画像信号を、前記撮像素子の  $\gamma$  特性データと前記撮像素子上での画素位置に対応した入射光の配光分布データとに基づいて補正する補正手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記補正手段は、前記各画素から出力された画像信号と前記撮像素子の  $\gamma$  特性データとを用いて前記各画素への入射光量を求め、この入射光量を前記配光分布データを用いて補正し、この補正された入射光量に応じた補正画像信号を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記補正手段は、前記各画素から出力された画像信号を、前記撮像素子の  $\gamma$  特性データと、前記撮像素子上での画素位置に対応した入射光の配光分布データおよび画素位置に対応した受光率分布データとに基づいて補正することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記補正手段は、前記各画素から出力された画像信号と前記撮像素子の  $\gamma$  特性データとを用いて前記各画素への入射光量を求め、この入射光量を前記配光分布データと前記受光率分布データとを用いて補正し、この補正された入射光量に応じた補正画像信号を生成することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記撮像素子上に被写体像を形成する撮影光学系の状態を検出する検出手段を有しており、

前記補正手段は、前記検出手段による前記撮影光学系の検出状態に応じた前記配光分布データに基づいて画像信号を補正することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記撮影光学系の状態として、ズーム状態、フォーカス状態および絞り状態のうち少なくとも 1 つが含まれることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記各データを記憶する記憶手段を有することを特徴とする

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 8】 前記補正手段により補正された画像信号を記録する画像記録手段を有することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 9】 前記補正手段により補正された画像信号により得られる画像を表示する画像表示手段を有することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 10】 請求項 1 から 9 のいずれかに記載の撮像装置と、この撮像装置の前記補正手段により補正された画像信号により得られる画像を表示する画像表示装置とを有して構成されることを特徴とする撮像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ビデオカメラ、テレビカメラ、デジタルスチルカメラ等の撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

撮影光学系のレンズを通して被写体像を撮像すると、撮像面中央部の明るさよりも周辺部の明るさが暗くなる。この現象は、主にコサイン 4 乗則とヴィネッティングにより発生する。

【0003】

このような周辺光量落ちを補正するために、例えば特開平 6-165023 号公報にて提案されているように、撮像装置を構成するズームレンズの位置、フォーカスレンズの位置および絞り値とに基づいて撮像素子の受光面上の中央部に対する周辺部の光量比を求め、その逆数を補正係数として出力し、画像信号にその補正係数を乗算することにより電氣的に撮像面の光量分布補正を行うことが考えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記公報提案の周辺光量落ちの補正方法は、以下に述べる理由

から不十分である。

#### 【0005】

すなわち、撮像素子は、入射光量に対する出力値が必ずしも比例関係ではなく、図7に示すようにある固有の $\gamma$ 特性を有している。このため、周辺部の入射光量が中心部の入射光量に対して例えば10%低下しているからといって、撮像素子の出力の全体を10%補正することが正しいわけではない。つまり、実際の撮影範囲の明るさ分布を正確に表現することができない場合が多い。

#### 【0006】

また、撮像素子からの出力に対して $\gamma$ 補正をし、 $\gamma$ 特性が直線になるようにしてから補正する方法も考えられるが、撮像装置の所望の $\gamma$ 特性は直線ではないので、再度 $\gamma$ 補正をする必要があり、ノイズを増大させてしまうという問題がある。

#### 【0007】

さらに、撮像素子は、入射光束の入射角によって受光率が変化するという特性を有する。つまり、射出瞳の位置に応じた受光率分布を持っており、これによっても入射光束が撮像素子の受光面に対して大きく傾く周辺部の光量落ちが生ずる。特に、受光面にマイクロレンズを配置した撮像素子では、この受光率分布の影響が大きい。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記のような課題を解決するために、本願第1の発明では、撮像素子を構成する各画素から光電変換により出力された画像信号を、撮像素子の $\gamma$ 特性データと撮像素子上での画素位置に対応した入射光の配光分布データとに基づいて補正する補正手段を設けている。

#### 【0009】

また、本願第2の発明では、上記補正手段に、各画素から出力された画像信号を、撮像素子の $\gamma$ 特性データと、撮像素子上での画素位置に対応した入射光の配光分布データおよび画素位置に対応した受光率分布データとに基づいて補正させるようにしている。

**【0010】**

これら発明により、撮像素子の $\gamma$ 特性を反映しながら、かつノイズを増加させることなく、周辺部の光量落ちを電氣的に補正することが可能となり、実際の撮影範囲内の明るさ分布を正確に再現した良質な画像を得ることが可能となる。

**【0011】**

なお、撮像面上での入射光の配光分布は、撮影光学系の状態（ズーム状態、フォーカス状態および絞り状態等）によって変化するため、画像信号の補正に用いる配光分布データを撮影光学系の状態に応じて変更することにより、撮影光学系の状態にかかわらず常に最適な電氣的光量補正を行うことが可能である。

**【0012】****【発明の実施の形態】****（第1実施形態）**

図1には、本発明の第1実施形態である撮像装置1の構成を示している。この図において、被写体からの光は、バリエーター群3、フォーカス群4および絞り20を含む撮影光学系を通して撮像素子であるCCD5上に結像する。

**【0013】**

CCD5を構成する各画素は光電変換により画像信号を出力し、この画像信号は、CDS（サンプリング）回路11によってサンプリングされ、AGC（オートゲインコントロール）回路13によってゲイン調整され、さらにA/Dコンバーター13によってデジタライズされて、画像処理回路16に送られる。

**【0014】**

一方、バリエーター群3の位置（ズーム位置）に応じた信号を出力するエンコーダ6からの信号はズーム位置検出回路8に入力され、ズーム位置検出回路8はズーム位置を示す情報を演算回路10に送る。

**【0015】**

また、フォーカス群4の位置（フォーカス位置）に応じた信号を出力するエンコーダ7からの信号はフォーカス位置検出回路9に入力され、フォーカス位置検出回路9はフォーカス位置を示す情報を演算回路10に送る。

**【0016】**



さらに、絞り 20 は、絞り駆動回路 21 によって所望の絞り値になるように制御される。

#### 【0017】

ROM (EEPROM等の不揮発性メモリ) 19 内には、各ズーム位置、各フォーカス位置、各絞り値および各感度に応じた、CCD 5 上の画素位置に対応した配光分布データが予め格納 (記憶) されている。また、ROM 19 内には、CCD 5 の  $\gamma$  特性のデータも格納されている。

#### 【0018】

次に、演算回路 10 で行われる演算について説明する。まず、ズーム位置検出回路 8 およびフォーカス位置検出回路 9 から演算回路 10 にズーム位置情報およびフォーカス位置情報に送られるとともに、絞り駆動回路 21 から絞り値の設定情報が入力されると、演算回路 10 は ROM 19 内から、そのときのズーム位置情報フォーカス位置情報および絞り値情報を読み出して、画像処理回路 (補正手段) 16 に送る。

#### 【0019】

ここで、図 2 には、実線により CCD 5 の実際の  $\gamma$  特性を示している。この図において、横軸は入射光量  $H$ 、縦軸は CCD 5 からの出力値  $D$  を示す。この図から分かるように、CCD 5 の実際の  $\gamma$  特性は直線ではなく、入射光量が小さくなると CCD 5 の出力値が急激に落ち込む特性を有する。

#### 【0020】

このため、この  $\gamma$  特性によって得られる画像信号を用いて画像を表示等する場合、CCD 5 の周辺部の光量落ちの程度が小さくても、この周辺部の画素からの出力値が極端に小さくなり、画像の周辺部が中央部に対して暗くなる度合いが大きい。つまり、中央部は非常に明るい、周辺部は非常に暗いという極端な差が生じてしまう。

#### 【0021】

一方、図 2 において、鎖線により CCD 5 の理想的な (所望の)  $\gamma$  特性を示している。この  $\gamma$  特性は、実線の  $\gamma$  特性に比べて入射光量の変化に対する CCD 5 の出力値変化がなだらかであり、周辺部の画素に対する入射光量が小さくても画

像の明るさとしては中央部と周辺部とで極端な差は生じにくい（つまりは、画面全体としてほぼ均一な光量レベルの画像が得られる）。

#### 【0022】

また、図3には、CCD5上における撮影光学系からの入射光の配光分布特性を示している。この図において、横軸は光軸からの距離、縦軸は光量である。この図から分かるように、光軸から遠い周辺部にいくほどCCD5に到達する光量が低下する。

#### 【0023】

以下、図4に示すフローチャートに従って、画像処理回路16の動作を説明する。ズーム位置情報、フォーカス位置情報および絞り値情報を読み出した画像処理回路16は、まず、①*i*列*j*番目の画素の出力値 $D(i, j)$ を読み込む。

#### 【0024】

次に、②CCD5の $\gamma$ 特性データから、入射光量 $H(i, j)$ に変換する。そして、③画素位置に対応した配光分布データを用いて入射光量 $H$ の配光分布補正を行う。

#### 【0025】

具体的には、図3に示すように、光軸中心（距離0の位置）の入射光量に対してCCD5上の*i*列*j*番目の画素位置での入射光量が小さい場合に、その割合に応じて入射光量 $H(i, j)$ を増加させる補正をする。

#### 【0026】

次に、④図2において鎖線で示したCCD5の所望の $\gamma$ 特性が得られるように、ROM19から読み出した所定の演算式等を用いて、補正した入射光量 $H(i, j)$ に対する画像信号（補正画像信号）を演算生成する。

#### 【0027】

こうして生成された補正画像信号は、メモリ等の記憶媒体（画像記録手段）15に記録されたり、LCD（画像表示手段）14に出力されて画像として表示されたりする。

#### 【0028】

このように本実施形態によれば、CCD5の各画素から出力された画像信号を

、CCD5の $\gamma$ 特性とCCD5上での画素位置に対応した入射光の配光分布データとに基づいて補正するので、CCD5の $\gamma$ 特性を反映し、かつノイズを増加させることなく、周辺部の光量落ちを電氣的に補正することが可能となり、実際の撮影範囲内の明るさ分布を正確に再現した良質な画像を得ることができる。すなわち、撮影範囲内がほぼ均一な明るさを有していれば全体がほぼ均一な光量レベルである画像を得ることができる。また、撮影範囲内の周辺部が中央部に対して若干暗い場合に、周辺部が極端に暗くなく、撮影範囲内の明るさ分布とほぼ同様の明るさ分布を有する画像を得ることができる。

#### 【0029】

##### (第2実施形態)

図6には、本発明の第2実施形態である撮像装置の画像処理回路で行われる処理のフローチャートを示している。なお、撮像装置の構成は基本的に第1実施形態と同じであるので、本実施形態の説明において共通する構成要素には第1実施形態と同符号を付す。

#### 【0030】

本実施形態では、ROM19内に、各ズーム位置、各フォーカス位置、各絞り値および各感度に応じた、CCD5上の画素位置に対応した入射光の配光分布データと、CCD5上の画素位置に対応した受光率分布データとが予め格納されている。また、CCD5の $\gamma$ 特性のデータも格納されている。

#### 【0031】

ここで、図5には、CCD5上における受光率分布特性を示している。この図において、横軸は光軸からの距離、縦軸は受光率である。この図から分かるように、光軸から遠い周辺部にいくほどCCD5に到達する光束がCCD5の受光面に対して大きく傾いて入射するので、CCD5の受光率が低下する。

#### 【0032】

図6のフローチャートにおいて、画像処理回路16は、まず①*i*列*j*番目の画素の出力値 $D(i, j)$ を読み込む。

#### 【0033】

次に、②CCD5の $\gamma$ 特性データから、入射光量 $H(i, j)$ に変換する。そ

して、③画素位置に対応した配光分布データと受光率分布データとを用いて入射光量 $H$ の配光分布・受光率分布補正を行う。

#### 【0034】

具体的には、光軸中心（距離0の位置）の入射光量又は受光率に対してCCD5上の $i$ 列 $j$ 番目の画素位置での入射光量又は受光率が小さい場合に、その割合に応じて入射光量 $H(i, j)$ を増加させる補正をする。

#### 【0035】

次に、④第1実施形態にて説明した図2に鎖線で示したCCD5の所望の $\gamma$ 特性が得られるように、ROM19から読み出した所定の演算式等を用いて、補正した入射光量 $H(i, j)$ に対する画像信号（補正画像信号）を演算生成する。

#### 【0036】

こうして生成された補正画像信号は、メモリ等の記憶媒体（画像記録手段）15に記録されたり、LCD（画像表示手段）14に出力されて画像として表示されたりする。

#### 【0037】

このように本実施形態によれば、CCD5の各画素から出力された画像信号を、CCD5の $\gamma$ 特性とCCD5上での画素位置に対応した入射光の配光分布データと画素位置に対応した受光率分布データとに基づいて補正するので、CCD5の $\gamma$ 特性を反映し、かつノイズを増加させることなく、周辺部の光量落ちを電氣的に補正することが可能となり、実際の撮影範囲内の明るさ分布を正確に再現した良質な画像を得ることができる。

#### 【0038】

なお、上記各実施形態では、CCD5の全ての画素位置に対応する配光分布データや受光率分布データに基づいて各画像からの画像信号の補正を行う場合について説明したが、画像処理回路16の負担軽減やROM19への格納データを少なくするために、ある程度まとまった画素群単位での配光分布データや受光率分布データに基づいて補正を行うようにしてもよい。

#### 【0039】

また、上記各実施形態の撮像装置1において画像信号を記録した記憶媒体15

を、撮像装置 1 から取り外して、この撮像装置とは別の画像表示装置にセットし、この画像表示装置により画像を再生表示させるようにしてもよい。これにより、良質な撮影画像を表示できる撮像表示システムを実現することができる。

#### 【0040】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本願第 1 の発明では、各画素から出力された画像信号を、撮像素子の  $\gamma$  特性データと撮像素子上での画素位置に対応した入射光の配光分布データとに基づいて補正する。また、本願第 2 の発明では、各画素から出力された画像信号を、撮像素子の  $\gamma$  特性データと撮像素子上での画素位置に対応した入射光の配光分布データと画素位置に対応した受光率分布データとに基づいて補正する。このため、これら両発明によれば、撮像素子の  $\gamma$  特性を反映しながら、かつノイズを増加させることなく、周辺部の光量落ちを電氣的に補正することができ、実際の撮影範囲内の明るさ分布を正確に再現した良質な画像を得ることができる。

#### 【0041】

なお、画像信号の補正に用いる配光分布データを撮影光学系の状態に応じて変更するようにすれば、撮影光学系の状態にかかわらず常に最適な電氣的光量補正を行うことができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 実施形態である撮像装置のブロック図である。

##### 【図 2】

上記撮像装置に用いられる CCD の  $\gamma$  特性を示す図である。

##### 【図 3】

上記 CCD 上での配光分布特性を示す図である。

##### 【図 4】

上記撮像装置の画像処理回路の動作フローチャートである。

##### 【図 5】

本発明の第 2 実施形態である撮像装置の画像処理回路で用いる CCD の受光率

分布特性を示すグラフである。

【図 6】

上記第 2 実施形態の撮像装置における画像処理回路の動作フローチャートである。

【図 7】

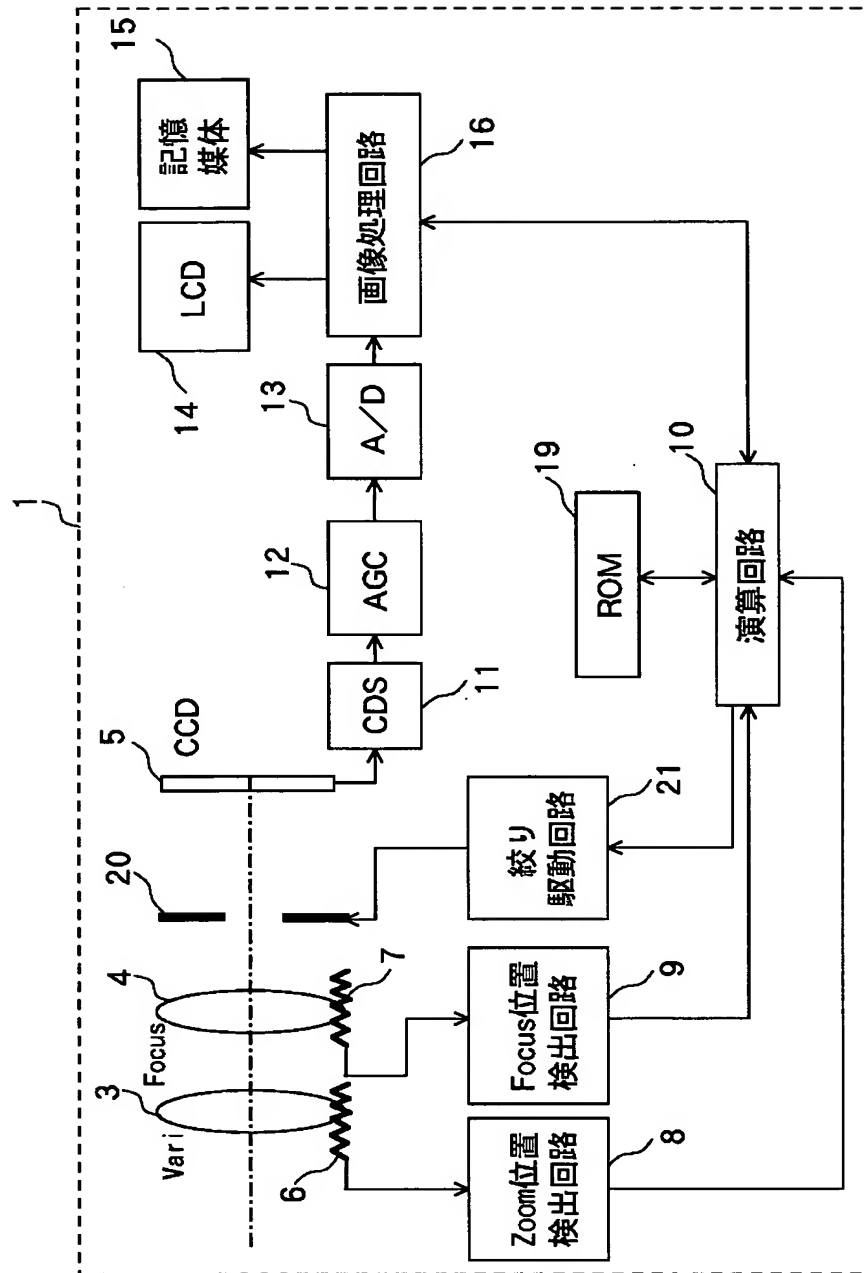
従来の撮像装置における画像信号の  $\gamma$  補正を説明する図である。

【符号の説明】

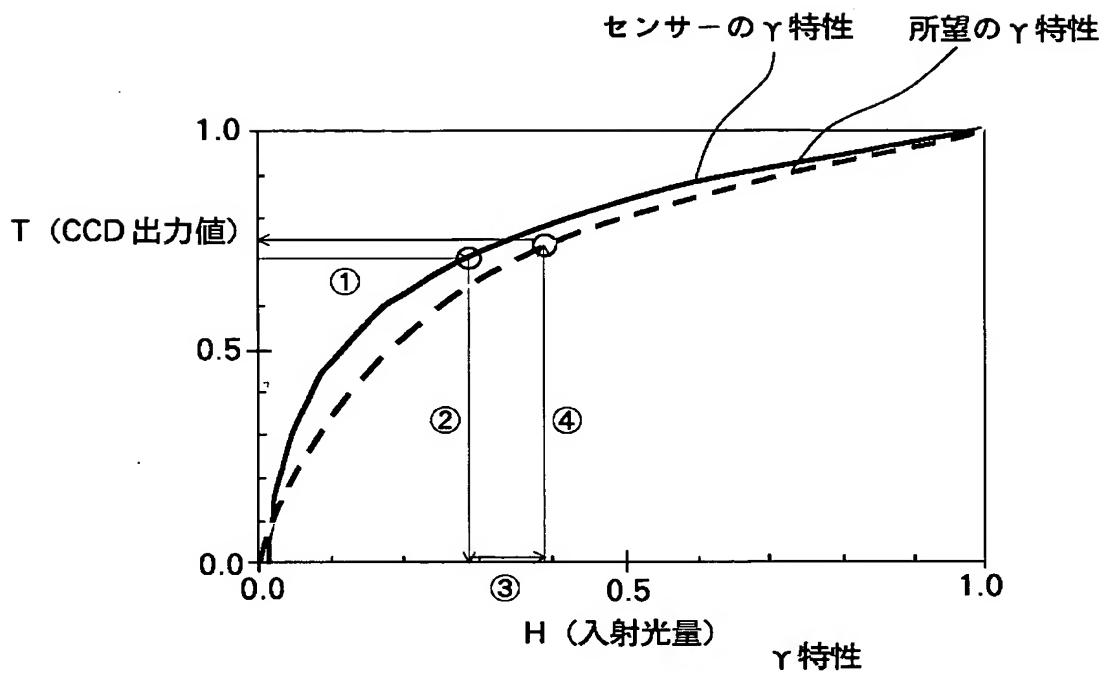
- 1 撮像装置
- 3 バリエーター
- 4 フォーカス群
- 5 C C D
- 6, 7 エンコーダ
- 8 ズーム位置検出回路
- 9 フォーカス位置検出回路
- 1 0 演算回路
- 1 1 サンプリング回路
- 1 2 オートゲインコントロール回路
- 1 3 A / D コンバータ
- 1 4 L C D
- 1 5 メモリ
- 1 6 画像処理回路
- 1 9 R O M
- 2 0 絞り
- 2 1 絞り駆動回路

【書類名】 図面

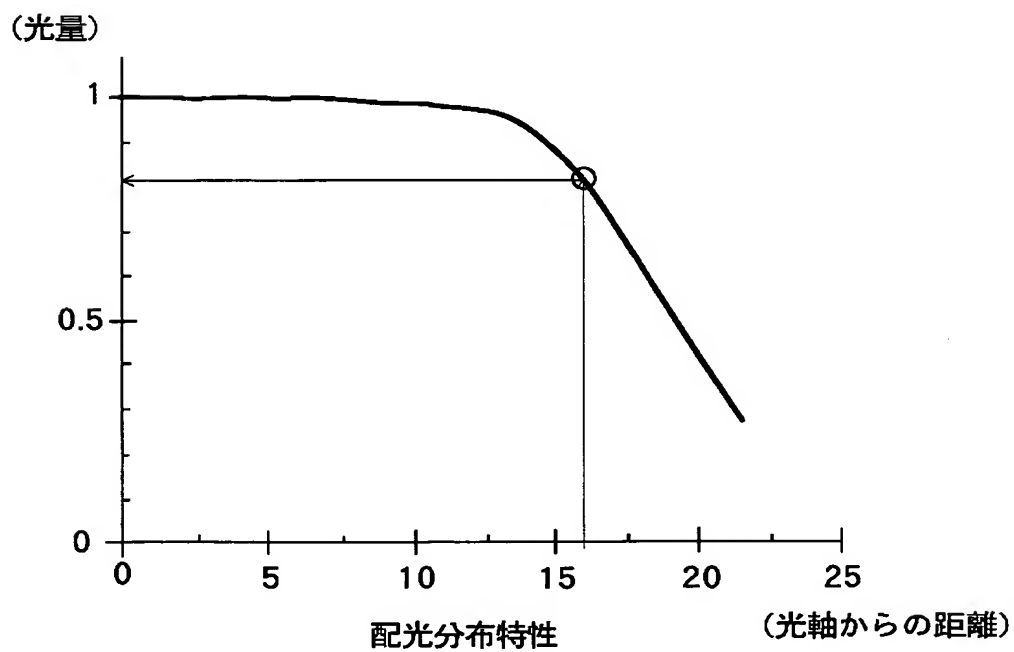
【図 1】



【図 2】

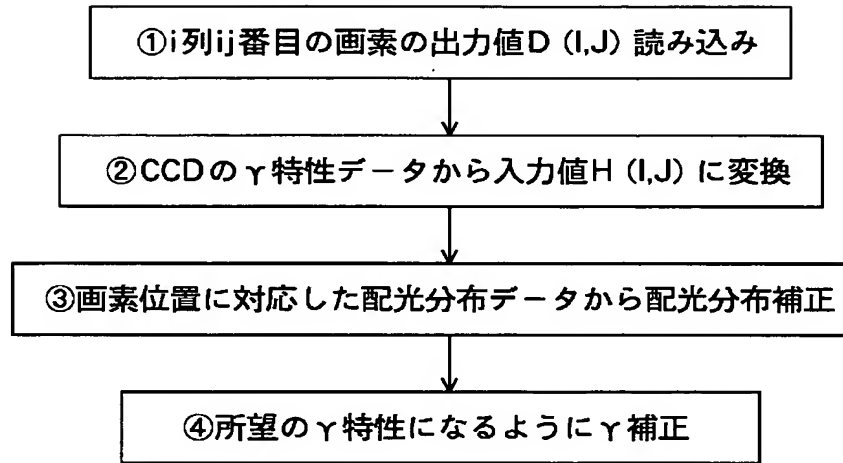


【図 3】

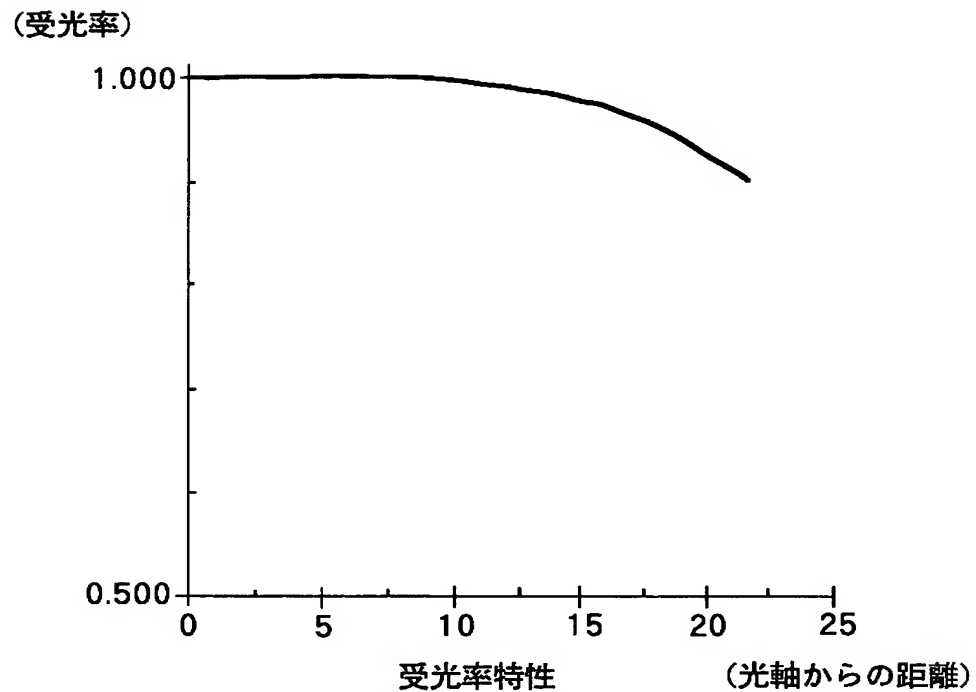




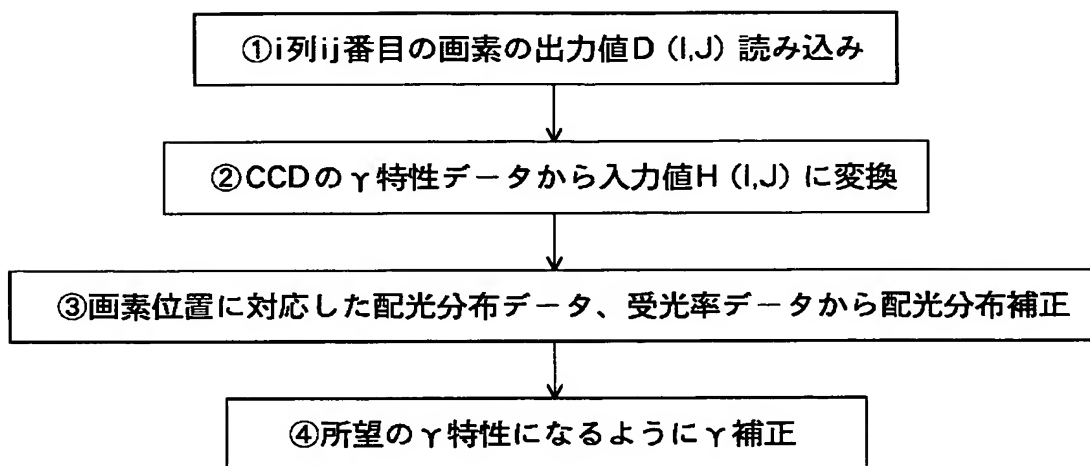
【図 4】



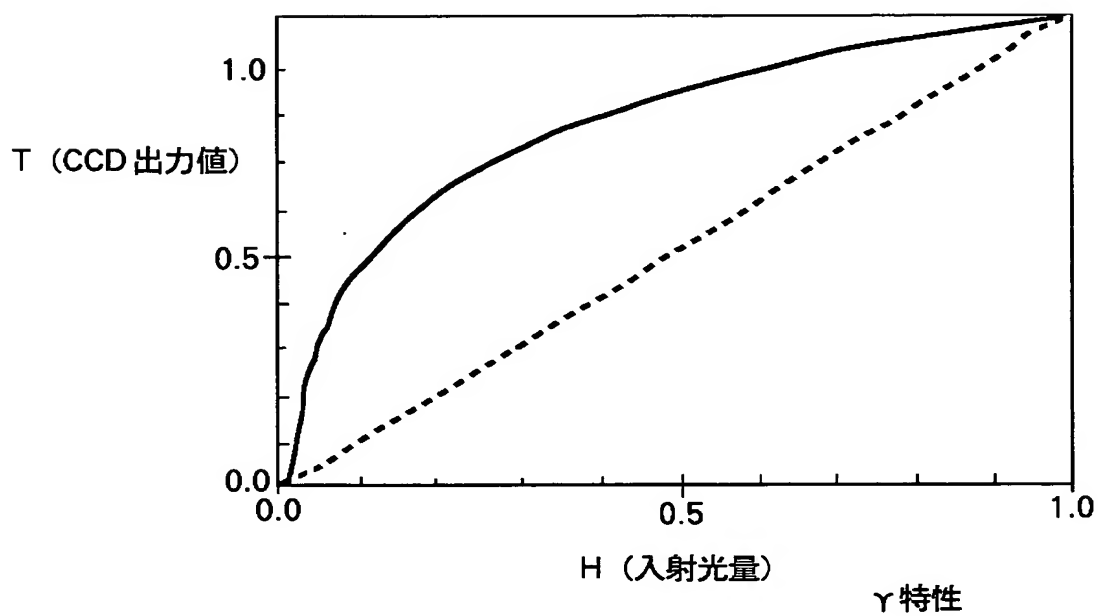
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の周辺光量落ちの補正方法では、実際の撮影範囲内の明るさ分布を反映した正確な光量補正を行うことができない。

【解決手段】 撮像素子 5 を構成する各画素から光電変換により出力された画像信号を、撮像素子の  $\gamma$  特性データと撮像素子上での画素位置に対応した入射光の配光分布データ（および受光率分布データ）とに基づいて補正する補正手段 19 を設ける。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 1 - 0 5 5 5 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**